

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-210874

(43)Date of publication of application : 11.08.1995

(51)Int.Cl.

G11B 7/007

G11B 7/24

(21)Application number : 06-022006

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 21.01.1994

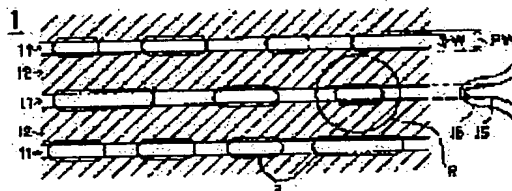
(72)Inventor : KASAI TOSHIKI
NISHIZAWA AKIRA
KURODA MIKIYA

(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM AND ITS REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To widen latitude as a reproducing system of an optical recording medium at the time of recording information at a high density on this recording medium.

CONSTITUTION: High light transmittance parts 11 which have high light transmittance and are approximately transparent to light are continuously formed in a track direction on pits P formed on the surface of the optical recording medium. The parts between the adjacent tracks are low light transmittance parts 12 which are low in light transmittance and absorb light. The light is absorbed in the low light transmittance parts 12 even if the surface of such optical recording medium 1 is irradiated with a reading out laser beam R of a spot diameter equal to about twice the track pitch TP and, therefore, there is no reflected light of these parts or the reflected light is extremely small and the light intensity distribution of the light cast onto the pits P is a light intensity distribution 15. The deterioration in the signals by the crosstalks of the adjacent tracks is lessened and stable reproduced signals are obtd.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.03.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.08.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項 1】情報に応じた光学再生可能な微小な識別マークを、光透過性基板上に複数の識別マーク列として記録した光記録媒体において、

前記識別マーク列上に形成され、略識別マーク幅で、識別マーク列方向に連続的に光透過率が高い高光透過率部と、

前記高光透過率部と隣接する高光透過率部との間の光透過率が低い低光透過率部とが形成されたウインド層を前記光透過性基板上に有することを特徴とする光記録媒体。

【請求項 2】請求項 1 記載の光記録媒体において、前記ウインド層は、光を照射しない状態では光透過率が低く、特定波長の光又は光の熱を吸収することで光透過率が不可逆的に高くなる光透過率可変物質より成り、前記情報を再生する前に前記高光透過率部を形成するようにしたことを特徴とする光記録媒体。

【請求項 3】情報に応じた光学再生可能な微小な識別マークを複数の識別マーク列として記録した光透過性基板上に、特定波長の光又は光の熱を吸収することで光透過率が不可逆的に高くなる光透過率可変物質より成るウインド層を有し、前記情報を再生する前に、前記ウインド層の前記識別マーク列上に相当する部分に略識別マーク幅で識別マーク列方向に連続的に光透過率が高い高光透過率部を形成するようにした光記録媒体の再生装置であって、

前記ウインド層の光透過率を検出する検出手段と、前記識別マーク幅に略等しい直径の前記特定波長のスポット光を前記ウインド層上に照射する光照射手段とを有し、

前記検出手段を用いて前記複数の識別マーク列を横切る方向での前記ウインド層の光透過率を検出させ、前記識別マーク列間隔で光透過率の高いことが検出されなかった部分に前記光照射手段を用いて前記スポット光をその部分に照射して前記高光透過率部を形成することを特徴とする光記録媒体の再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ディスク状、テープ状、カード状等、光を用いて情報を再生可能な光記録媒体に係わり、特に光記録媒体に情報を高密度に蓄積することに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ディスク状、テープ状、カード状等、光を用いて情報を再生する光記録媒体があり、これら光記録媒体においては、記憶容量の大容量化が検討され、種々の提案がなされている。この光記録媒体は、記録時のレーザ光強度を制御することによって光スポット径よりも小さな記録マークを形成することが可能であるため、記録時の密度向上には原理上限界はない。しか

し、レーザ光をレンズで絞ったときの光スポット径は、ある一定値以下には絞れない限界値をもっており、光記録媒体の高密度化はいかに再生レーザスポットを小さくするにかかっている。レンズで集光した時のレーザ光のスポット径は、 λ/NA (λ は光の波長、 NA はレンズの開口数) に比例するため、より短い記録波長の記録マークを識別して再生するには、波長 λ の短い光で再生するか開口数 NA の大きなレンズを用いれば良いことがわかる。ここで、例えば、ディスク状光記録媒体（以下、単に光ディスクと記載する）として広く知られている現行の CD は、トラックピッチ $1.6 \mu m$ としてあり、 $12 cm$ のオーディオディスク（片面）で記録容量が約 780 メガバイトで、デジタルオーディオ信号が約 74 分記録可能である。

【0003】近年では、このような光記録媒体の記録密度をあげるために、再生に用いるレーザ光波長を短くすることや高 NA レンズを用いて、再生装置のスポット光の径を実質的に小さくする研究が盛んである。例えば、レーザ光波長を短くする技術では、第 2 高調波発生素子（SHG）を用いて現行 CD やビデオディスクの再生に用いられているレーザ光波長を約 $800 nm$ から $400 nm$ にする研究が行われている。このようにレーザ光波長が半分にできれば記録密度を約 4 倍にすることができる。この SHG は、安定性・性能・価格などの点で、現在はまだ実用化できる段階ではないが、将来実用化されれば、現在の光記録媒体システムよりも高密度に情報を記録することが可能となる。なお、単波長レーザとして現在実用が可能な波長は $680 nm \sim 670 nm$ である。また、高 NA レンズを用いてもレーザ光のスポット径を小さくすることができるが、高 NA レンズを用いると焦点深度が浅くなり、レンズと光記録媒体との距離に精度が要求され、光記録媒体の製造精度が厳しくなる。このため、レンズの NA をあまり高くできないのが現状であり、現在実用化が可能なレンズ NA はせいぜい 0.6 程度である。以上のことから、例えば、現在実用が可能な波長 $670 nm$ の半導体レーザを光源として用い、対物レンズとして開口度 0.6 のレンズを用いて高密度光記録媒体システムを構築すれば、トラックピッチやピットとピットとの間隔を詰めることで、現在広く普及している CD システム（波長 $780 nm$ 、 $NA = 0.45$ ）よりも、理論上 $4 \sim 6$ 倍程度にまで記録密度を向上させることが可能である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述のように読み出しレーザ光の短波長化や、集光レンズの高 NA 化によって、高密度情報を再生することは、理論上可能であるが、このように高密度記録した光記録媒体は、システムとして余裕度の小さい不安定なものになってしまうという問題点がある。

【0005】例えば、図 8 に示すように現行の CD シス

3

テムにおいては、トラックピッチTPは約 $1.6\mu\text{m}$ 、ビット幅PWは約 $0.5\mu\text{m}$ となるようにビットPが形成されている。上述のCDシステム（波長 780nm 、 $\text{NA}=0.45$ ）から照射された読み出しレーザ光Rのスポット径は、ビットP上においては、同図に示すような大きさになっている。隣接トラックとのクロストークの影響を考えれば、読み出しレーザ光のスポット径は、 $3.2\mu\text{m}$ 以下であれば良いことが分かるが、現行CDシステムでは、トラックピッチTPのばらつき等を考慮し、読み出しレーザ光のスポット径をトラックピッチTPとほぼ同じ大きさになるように設定し、システム上における余裕度を与えている。従って、図7からも分かるように、現行CDシステム（波長 780nm 、 $\text{NA}=0.45$ ）の場合でもトラックピッチTPを小さくすれば、現行CDシステムよりも情報を高密度に記録することが可能になるが、媒体の厚みムラ、面振れ、傾角（チルト）、偏心などの許容範囲が非常に小さくなるため、その分システムとしての余裕度の小さいものになってしまう。これは、読み出しレーザ光の光波長の短波長化や、高NAレンズを用いて高密度記録された光記録媒体を再生する場合も同様であり、読み出しレーザ光のスポット径を小さくしただけでは安定した再生信号を得ることが難しいのである。また、媒体の厚みムラ、面振れ、傾角（チルト）などの許容範囲が非常に小さくなれば、製造上その管理が非常に困難となり、コスト的にも問題のあるシステムとなってしまう。

【0006】そこで、本発明は上記の点に着目してなされたものであり、光記録媒体に情報を高密度に記録するに当たり、その再生システムとしての余裕度を広げるよう構成することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するための手段として、情報に応じた光学再生可能な微小な識別マークを、光透過性基板上に複数の識別マーク列として記録した光記録媒体において、前記識別マーク列上に形成され、略識別マーク幅で、識別マーク列方向に連続的に光透過率が高い高光透過率部と、前記高光透過率部と隣接する高光透過率部との間の光透過率が低い低光透過率部とが形成されたウインド層を前記光透過性基板上に有することを特徴とする光記録媒体を提供しようとするものである。また、前記光記録媒体において、前記ウインド層は、光を照射しない状態では光透過率が低く、特定波長の光又は光の熱を吸収することで光透過率が不可逆的に高くなる光透過率可変物質より成り、前記情報を再生する前に前記高光透過率部を形成するようにしたことを特徴とする光記録媒体を提供しようとするものである。

【0008】又、本発明は、上記目的を達成するための手段として、情報に応じた光学再生可能な微小な識別マークを複数の識別マーク列として記録した光透過性基板

4

上に、特定波長の光又は光の熱を吸収することで光透過率が不可逆的に高くなる光透過率可変物質より成るウインド層を有し、前記情報を再生する前に、前記ウインド層の前記識別マーク列上に相当する部分に略識別マーク幅で識別マーク列方向に連続的に光透過率が高い高光透過率部を形成するようにした光記録媒体の再生装置であって、前記ウインド層の光透過率を検出する検出手段と、前記識別マーク幅に略等しい直径の前記特定波長のスポット光を前記ウインド層上に照射する光照射手段とを有し、前記検出手段を用いて前記複数の識別マーク列を横切る方向での前記ウインド層の光透過率を検出させ、前記識別マーク列間隔で光透過率の高いことが検出されなかった部分に前記光照射手段を用いて前記スポット光をその部分に照射して前記高光透過率部を形成することを特徴とする光記録媒体の再生装置を提供しようとするものである。

【0009】

【実施例】以下、添付図面を参照して本発明の一実施例を説明する。最初に図1、及び図2を用いて本発明の光記録媒体の基本原理解に付いて説明する。図1は、本発明の一実施例の光記録媒体の断面図である。図2は、本発明の一実施例の光記録媒体の一部拡大図である。同図に示す光記録媒体1は、情報に応じた微小ビットPが形成された光透過性の基板2上に、光の照射により光透過率が不可逆的に変化するウインド層3が形成され、このウインド層3上には、更に、金属反射層4と、保護膜5が形成されている。この光記録媒体1は、ビットP上においては、図2のようになっている。即ち、ウインド層3のビット列上は、トラック方向に連続的に光透過率が高く、光、特に読み出しレーザ光Rに対して略透明な高光透過率部11となっている。この高光透過率部11の幅Wは、ビットPの幅PWと略同じ幅であり、照射される読み出しレーザ光Rの実効スポット径をビット幅PW方向に小さくしている。なお、同図に示す高光透過率部11の幅Wは、ビット幅PWに対してやや狭くして記載されているが、ウインド層3は、読み出しレーザ光Rの実効スポット径をビット幅PW方向に小さくするために設けられているので、ビット幅PWに対して広く形成されてあっても信号再生には影響はない。又、隣接トラック間は、光透過率が低く光を吸収する低光透過率部12となっている。

【0010】このような光記録媒体1上にトラックピッチTPの略2倍に等しいスポット径の読み出しレーザ光Rを照射した場合、レーザ光Rの光強度分布が同図に示す16であるとする、ウインド層3の低光透過率部12では光を吸収するためその部分の反射光は無い、もしくは非常に小さくなり、又、高光透過率部11は光を透過するため、反射光の光強度分布は同図に示す光強度分布15となって検出されることになる。このように高光透過率部11、低光透過率部12を形成したウインド層3により、読み出しレーザ光のスポットの大きさに対し

て、従来よりも小さいサイズで高密度に記録されてあっても、装置側で検出される反射光は、光強度分布15のようになっているので、クロストークによる信号の劣化を低減できシステムの余裕度を向上させることができる。

【0011】例えば、トラッキングのオフセットに関して、ウインド層3のない状態では、少しのオフセットの発生で、隣接するトラックの信号の影響を受ける、いわゆるクロストークによる信号の劣化を引き起こす。しかし、ウインド層3を設けることによりオフセットが生じても、隣のトラックとの間の光透過率の低い部分が光を吸収するため、クロストークの影響なくトラックを再生できる。又、隣接とトラック間が光を吸収するので、トラックピッチTPのばらつきによるシステムの余裕度の低下を抑制する効果もある。また、光記録媒体1の面振れに起因する、フォーカス方向のオフセットに関しても、ウインド層3のない状態では、少しのオフセットの発生で、スポットサイズの変化によってやはり隣のトラック情報の影響を受けてしまうが、上述のようなウインド層3が設けてあれば、余裕度が大きい。光記録媒体1の傾きに関するチルトに関しても同様であり、ディスクが傾くことで、光ディスク上に照射される光スポット径が大きくなってしまいう問題についても、ウインド層3を設けることで余裕度が大きくなる。

【0012】次に、上記ウインド層3に付いて図3、図4を用いて説明する。ウインド層3は、照射光強度に対してその透過率が図3のように変化する物質を含有し、照射光の光強度が I_0 以上に大きくなると、分解、昇華または光学的な変質によって、形状を変化することなく急激にその光透過率が大きくなり、光または光の熱を吸収しなくなる。このウインド層3に使用する物質は、光透過率の高い状態が、光の照射が行われなくなった後も所定期間保持するものを選択して用いている。即ち、このウインド層3に使用する光透過率可変物質は、光記録媒体1の再生時間レベルに対して不可逆な状態を保持できれば良く、光記録媒体1の再生時間よりも長い期間

(例えば、再生時間が数秒～数分のものは、数十分～数時間とし、数十分～数時間のものは数日)不可逆な状態を保持する物質で十分である。

【0013】以上のことを考慮すると、上記ウインド層3に適した物質としては、相変換物質、非線形光学物質、過飽和吸収性物質、光双安定物質、フォトクロミック物質、サーモクロミック物質、エレクトロクロミック物質など種々のものが適するが、形状を変化することなく不可逆的に透過率が変化する物質としてクロミック物質が適していることが実験の結果分かった。ここで、一般に、クロミック物質は光、熱または電解などによってその色調を可逆的に変化させるもののことである(例えば、熱により可逆変化を起こす物質をサーモクロミック物質といい、光の場合はフォトクロミック物質とい

う)。しかし、特に、サーモクロミック物質の場合は、光記録媒体に用いるようなレーザー光による急加熱急冷によって、その可逆性を有効に示さない、いわゆる不可逆変化になってしまうものが多いのである。このような性質のサーモクロミック物質は、所定期間不可逆な状態を保持するため、ウインド層3として好適な材料であるといえる。サーモクロミック物質以外にも、フォトクロミック化合物やエレクトロクロミック化合物であっても、その可逆性を十分発揮できないような場合には使用可能である。但し、エレクトロクロミック化合物の場合は、電圧等を印可する必要がある、光記録媒体1の構造が複雑になってしまう。

【0014】更に、光記録媒体1に用いられるウインド層3としては、再生光強度よりも強い光強度で再生することでウインド層3の一部分を連続的に透明に変化させ、ピットP列とトラック方向のピット列間との間に、反射率の差をもたせることのできる物質が好ましい。例えば、ウインド層3として相変換物質を用いた場合も、不可逆に変化する場合はウインド層3として用いることも可能である。しかし、相変換物質は一般に無機物、特に金属化合物の場合が多く、熱伝導性が良好であるため、微小なピット幅サイズで光透過率を明確に変化させることは難しく、ウインド層3の材料としては好適であるとはいえない。以上のことから、ウインド層3に適した物質としては、有機色素からなるクロミック性物質で可逆性を有効に示さない物質が適している。

【0015】又、上記ウインド層3は、再生レーザー光に対しての吸収が大きすぎると高光透過率部11を形成する際にパワーを必要とするばかりでなく、反射率が低くなりすぎるため、トラッキングやフォーカスサーボがかけ難くなる。しかし逆に吸収が小さすぎると、高光透過率部11形成後の反射率差が小さくなってしまいうため、システムの余裕度を向上させることにはならない。このため、ウインド層3の光吸収は、使用する再生光波長において、低光透過率部12の光透過率が5%以上60%以下であることが好ましいと考えられる。さらに好ましくは15%以上35%以下であり、サーボが良好にかかりしかも反射率差を大きくとることができる。又、ウインド層3の膜厚は、読み出しレーザー光の光波長に対する吸収係数との関係もあるため、一義的に限定はできないが、厚すぎる場合はトラッキングに影響が現れたり、高光透過率部11形成の際、透明部分を明確に形成することが困難になる等の点から、500nm以下であることが好ましい。更に好ましくは20nmから300nmである。

【0016】以上のように構成したウインド層3への上記高光透過率部11の形成は、所定強度のレーザー光を用いるようにする。レーザー光の光強度分布は、通常ガウシアン分布を示し、温度分布も略同様な分布となっているから、照射するレーザー光の照射光強度を制御して図4に

示すように光強度 I_0 以上の光強度を有する部分（同図中斜線部）の直径 d_0 がピット P の幅 PW に略等しいレーザ光 I を用いる。このレーザ光 I をピット列上にトラック方向に照射していけば、上述のようにウインド層 3 は所定期間不可逆な状態を保持するので、ピット列上に光透過率を連続的に高くすることができる。上述のような所定期間不可逆な状態を保持する光透過率可変物質で構成したウインド層 3 は、光の照射がない状態では、光透過率が低い状態であるから、高光透過率部 11 の形成は信号再生の前に行うようにする。そして、信号再生の際は、高光透過率部 11 形成の際使用したレーザ光 I の光強度よりも低い光強度のレーザ光 R（図 4 参照）を用いるようにする。

【0017】次に、上記光記録媒体 1 の作成方法について説明する。まず、研磨したガラス原盤上にフォトレジストを塗布し、記録用レーザによってピット P を記録する。基板 2 上へのピットの記録方法については特に限定はない。光記録媒体 1 が光ディスクの場合、この時記録されるピット P は、現行 CD に比べピット幅を小さくし、またトラックピッチを詰めて形成されることになる。そして、現像、導電化皮膜の形成後メッキによってスタムパを作製し、このスタムパを用いて基板 2 を作成する。この基板 2 の作成方法は、射出成形によって基板を得る方法や、エッチングによる方法、いわゆる 2P 法と呼ばれる紫外線硬化樹脂による型押し方法などのいずれの方法を用いることも可能である。基板 2 の材料としては既によく知られているように、種々のものを用いることができ、ガラス、エポキシ樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリメタクリル酸エステル樹脂、非晶質ポリオレフィン樹脂などいずれも良好な透明性があれば使用可能である。

【0018】ピット P が形成された基板 2 上には、上記ウインド層 3 を形成する。ここで、従来から広く知られている有機物の薄膜形成方法としてスピンコート法がある。しかし、このスピンコート法は、膜厚制御性には優れておらず、ピット部分とランド部分との膜厚差の管理が困難となる。特に、ピットが高密度に形成されている場合は、スピンコート法による膜厚管理が非常に困難となる。そこで、上記ウインド層 3 の形成は、真空蒸着法を用いる。この真空蒸着法は膜厚制御性に優れており、光透過率可変物質の吸収係数により微妙に異なる膜厚を制御できると共に、基板 2 上の微小な凹凸に対して均一な膜厚の薄膜を形成できるので、膜厚管理が行い易く、ピットとランド部分での膜厚もほぼ均一に形成できる。

【0019】光記録媒体 1 が光ディスクの場合には、ウインド層 3 上に反射層 4 を設けた方が望ましい。これは、現在普及している光ディスクシステムの殆ど全てが反射型であり、これらのシステムとの互換性を考慮する場合に有利であるからである。この反射層 4 については、高反射率の薄膜であれば特に制限はなく、一般的に

反射膜 4 として用いられるアルミニウム、金、銀、銅、ニッケル等の金属や合金、または、誘電体の多層薄膜等、高反射率特性を有する物質を任意に選択可能である。又、反射層 4 の形成方法は、真空蒸着法や、スパッタリング法など反射層 4 の材料に応じ、適宜選択すれば良い。なお、反射層 4 の形成方法として真空蒸着法を使用した場合は、ウインド層 3 の形成時に使用した装置を使用でき、製造コスト上のメリットもある。なお、光ディスクに限らず反射型の光記録媒体 1 としても良いし、また、反射層 4 を設けずに透過型のシステムとする事も可能である。この反射層 4 上には、反射層 4 を保護するための保護膜 5 を形成する。この保護膜 5 は、UV 硬化樹脂等をスピンコート法等を用いた従来の方法を用いて形成する。

【0020】次に、上記光記録媒体 1 の再生装置について説明する。上記光記録媒体 1 は、ディスク状、テープ状、カード状など、種々の形状があるが、ここでは光記録媒体の一つとして広く知られているディスク状光記録媒体、即ち、光ディスクの再生装置に付いて図 5、図 6 を用いて説明する。最初に、図 5 を用いて再生装置の構成に付いて説明する。図 5 は、本発明の一実施例の光ディスクの再生装置の要部の概略構成図である。同図において、再生装置 21 は、光ディスク 1 にレーザ光を照射し、光ディスク 1 から情報を有して戻ってきた反射光の光強度に応じた出力信号 a を出力する光ヘッド 23 を備えており、この光ヘッド 23 からの出力信号 a を微小信号増幅回路 24 を用いて増幅し、更に微小信号増幅回路 24 からの出力信号 b を波形等価・復調回路 25 を用いて波形等価して情報を復調して光ディスク 1 上に記録されている情報に基づく再生信号 c を出力するようになっている。又、上記光ヘッド 23 からの出力信号 a は、装置全体のシステム制御を行う制御回路 26 にも入力され、この制御回路 26 では、上記出力信号 a をフォーカサーボやトラッキングサーボ等に利用している。この制御回路 26 は、出力信号 a、及びイニシャライズ判定回路 31 から出力される出力信号 f に応じて、レーザドライバ 27、光ヘッド駆動回路 28、及びモータドライバ 29 に駆動信号 d、e、f をそれぞれ出力する。

【0021】上記レーザドライバ 27 は、光ヘッド 23 内に設けられたレーザ光の光源であるレーザダイオード（図示せず）の光出力を制御するものであり、光ヘッド 23 から駆動信号 d に応じた光出力のレーザ光を出力させる。又、上記光ヘッド駆動回路 28 は、光ヘッド 23 を光ディスクの半径方向に移動させたり、上記レーザダイオードから出力されるレーザ光を集光するための集光レンズ（図示せず）をフォーカス制御のために駆動させるためのものである。即ち、制御回路 26 からの駆動信号 f は、フォーカサーボや、トラッキングサーボに基づくものであったり、トラックジャンプやトラックサーチ等の機能動作に基づくものである。光ヘッド 23 を光

ディスク1の半径方向に移動させるための送り機構としては、従来より周知のラック・ピニオン方式や、スイングアーム方式、リニアモータ方式等があり、これらが適宜選択されて採用されている。又、集光レンズの駆動機構は、磁石とコイルによるアクチュエータにより構成されている。又、モータドライバ29は、駆動信号eが入力されると、その駆動信号eに応じてスピンドルモータ30の回転を制御する。

【0022】更に、上記出力信号aは、イニシャライズ判定回路31にも入力される。このイニシャライズ判定回路31は、上記ウインド層3上に高光透過率部11が形成されているかを検出して、その結果に応じた出力信号fを制御回路26に出力する。ここで、上記光ディスク1は、前述のように高光透過率部11の形成を行った後に、信号を再生することになる。従って、この高光透過率部11形成は、上記再生装置21に光ディスク1が装着された時、又は、再生命令が上記制御回路26に入力された時に行われ、光ディスク再生のイニシャライズ動作(=初期設定動作)として行われることになる。上記イニシャライズ判定回路31は、再生される光ディスク1に対してイニシャライズ動作が行われたかどうかの判定をするものである。以下、このイニシャライズ判定回路31による判定動作を再生装置21のイニシャライズ動作と共に図6に示すフローチャートを用いて説明する。

【0023】イニシャライズ動作の必要性が生じた場合、制御回路26は、光ヘッド23を光ディスク1の最内周位置に移動させるための駆動信号fを光ヘッド駆動回路28に出力すると共に、スピンドルモータ30を回転させるための駆動信号eをモータドライバ29へ出力する(101)。光ヘッド23が最内周位置に移動すると、制御回路26は、光ディスク1にレーザ光を照射させフォーカスサーボを掛ける(102)。ここで、フォーカスサーボを掛けるためには、光ディスク1からの反射光量が所定光量以上である必要がある。光ディスク1上のウインド層3は、通常は光透過率の低い状態であり、光又はその熱を吸収して光透過率が高くなるので、フォーカスサーボを掛ける時は、所定光量以上の反射光量となるような光強度のレーザ光を照射する。しかし、ウインド層3は、光透過率が高い状態を所定期間保持するので、フォーカスサーボを掛ける時は、光ディスク1上の信号記録領域(リードイン信号記録領域を含む)以外で行うようにする。即ち、上記ステップ101にて移動した最内周位置は、リードイン信号記録領域よりも更に内周側である。又、リードイン信号記録領域でフォーカスサーボを掛ける場合には、リードイン信号記録領域内にフォーカスサーボを掛けるための領域を設けるようにする。

【0024】次に、制御回路26は、光ヘッド23から出力するレーザ光の光強度を設定するための出力信号d

をレーザドライバ27に出力し、その光強度に応じたレーザ光を光ヘッド23から出力させる(103)。この時、光ヘッド23から出力されるレーザ光は、ウインド層3に高光透過率部11が形成されているかを検出するためのものである。ここで、このウインド層3は、所定期間不可逆な状態を保持するので、高光透過率部11の検出のために照射したレーザ光によって不要な部分に光透過率の高い部分を形成してはならない。そこで、高光透過率部11検出のためのレーザ光の光強度は、図4に示す光強度10よりも小さい光強度に設定され、例えば、同図に示す再生用レーザ光Rの光強度分布を有するような光出力に設定される。高光透過率部11検出のためのレーザ光の光強度が設定されると、その光強度に応じたレーザ光を照射しながら、光ディスク1の最内周位置にある光ヘッド23を、トラッキングサーボを掛けずに光ディスク1の半径方向に大きく移動させるための出力信号fを光ヘッド駆動回路28へ出力する(104)。

【0025】光ヘッド23を光ディスク1の半径方向に移動させている最中に、制御回路26はイニシャライズ判定回路31を駆動させ、高光透過率部11が形成されているかの判定を行わせる(105)。イニシャライズ判定回路31には、光ヘッド23を半径方向に移動させることによってウインド層3の状態に応じた出力信号aが光ヘッド23から入力されることになる。イニシャライズ判定回路31では、この出力信号aの状態を見てイニシャライズ動作が行われたかどうかを判定する。例えば、図7に示すように、光ヘッド23が高光透過率部11の形成されていない部分を移動しているa1、a3の期間は、光ディスク1からの反射光は、非常に小さいか又は無いので、出力信号aは非常に小さく、出力信号aが出力されていないのと同じ状態である。このように出力信号aの出力が無い時は、イニシャライズ判定回路31では、高光透過率部11が形成されていない、即ち、イニシャライズ動作が行われていないものと見なし、同図に示すようなパルスの繰り返し等の所定の出力信号gを制御回路26に出力する。又、光ヘッド23が高光透過率部11の形成されている部分を移動しているa2の期間は、光ディスク1からの反射光を周期的に検出できるため、この反射光に応じた出力信号aが周期的にイニシャライズ判定回路31に入力されることになる。イニシャライズ判定回路31では、このような出力信号aが入力されている期間、上記出力信号gの出力を停止する。制御回路26では、この出力信号gの出力の開始時刻と終了時刻、及び光ヘッド23の位置を比較して、高光透過率部11の形成されていない位置(y1, Y1), (y2, Y2)を検出し、図示しないRAMに、その位置情報を記憶する。

【0026】上記ステップ105において、光ディスク1の高光透過率部11が全く形成されていないとき、または、一部分のみしか形成されていないことが検出され

たときは、ステップ106に進み、高光透過率部11の形成動作が行われる。まず、制御回路26は、光ヘッド23を高光透過率部11の最初の形成開始位置y1に移動させ、光ヘッド23から出力されるレーザ光の光強度が、図4に示すレーザ光1となるようにレーザドライバ27に駆動信号dを出力する(106)。レーザ光強度が設定されると、その光強度に応じたレーザ光を光ヘッド23から出力させる。次に、制御回路26は、光ヘッド23からの出力信号aを検出してトラッキングサーボを掛けながら(107)、光ヘッド23が、形成終了位置Y1に達するまで上記レーザ光を照射させてウインド層3上に高光透過率部11を形成する(108)。一か所の形成が終了すると、光ヘッド23を次の形成開始位置y2に移動させ、同様に高光透過率部11を形成する。そして、高光透過率部11が全ての部分に形成されると、制御回路26は、レーザ光の光強度を再生用の光強度に設定し、イニシャライズ動作を終了する。ここで、再生用の光強度は、上記ステップ102で設定したものと同一光強度でも良いが、ウインド層3の光透過率変化の生じないような光強度であれば特に限定はない。又、上記

ステップ105において、光ディスク1が高光透過率部11を形成する必要がないことが検出された場合は、高光透過率部11の形成動作を行わずにイニシャライズ動作を終了する。

【0027】以上のようなイニシャライズ動作を行うことで、ウインド層3上に高光透過率部11を形成することができる。なお、イニシャライズ判定回路31から出力する出力信号gは、出力信号aが検出されている期間に出力しても良い。又、制御回路26で検出される高光透過率部11の形成開始位置、及び形成終了位置が、実際の位置とずれてしまうこともあるので、この検出のずれを考慮して高光透過率部形成用レーザ光1の照射開始位置を、1トラック内周から始め、照射終了位置を1ト*

*ラック外周にする、等のようにしても良い。

【0028】なお、本発明の光記録媒体1の上記ウインド層3は、上述のような所定期間不可逆な状態を保持する物質ではなく、一度光透過率が高くなると、その状態を略永久的に保持する物質であっても良い。このような物質は、例えば、追記(WO: Write Once)型光ディスクの記録層材料として知られるインドレニン型ポリメチンシアニン、チアゾール型ポリメチンシアニン、オキサゾール型ポリメチンシアニン、キノリン型ポリメチンシアニン、ナフトキノ系色素、スクワリウム色素、アズレニウム色素等がある。これらの物質は、光又はその熱を吸収して光透過率が変化するので、上述のイニシャライズ動作のように光透過率が変化するような光強度を有するレーザ光を用いて上記高光透過率部11、又は低光透過率部12を形成する。この高光透過率部11、又は低光透過率部12の形成は、光記録媒体1の製造段階で行えば良い。ウインド層3をこのような物質で構成すれば、再生装置21は上記イニシャライズ動作のための回路構成を必要とせず、従来の再生装置に高密度システムに必要な回路構成を付加又はその様な回路構成に変更するだけで良い。又、光記録媒体1を再生する前に一々イニシャライズ動作を行う必要もなくなるので、再生時間短縮にもなる。

【0029】次に、上述の光記録媒体の作成方法に基づき光ディスク1を作成し、上記ウインド層3の効果を調べるための再生実験を行った。基板2上に記録したピットPは、現行CDに比べてトラックピッチを詰めて、更にピット形状を小さくし、4倍の高密度記録を行った。又、上記ウインド層3としては、下記表1に示すような種々の有機色素材料を用い、それぞれ表1に示すような形成方法、及び膜厚で形成した。

【0030】

【表1】

	使用した色素材料	形成方法	(nm)
実施例1 (参照1-1)	フルオラン色素と フェノール系顔料の混合物	真空蒸着法	80
実施例2 (参照1-2)	Si-テトラブチル ナフタロシアニン	真空蒸着法	100
実施例3 (参照1-3)	スピロベンゾチオピラン	真空蒸着法	60
実施例4 (参照1-4)	スピロベンゾセレナゾリノ ナフトオキサジン	スピンコート法	200

更に、上記光ディスク1のそれぞれのウインド層3上には反射層4としてアルミニウムを70nmの厚さで真空蒸着し、さらに保護層5として、紫外線硬化樹脂層(商品名SD-17: 大日本インキ工業(株)製)を約5μmの厚さで形成して、光ディスク1-1~1-4を作成した。又、比較例として上記光ディスク1-1~1-4

と同じ記録密度(4倍密)でウインド層3を設けない光ディスク1-5を作成した。

【0031】これらの光ディスク1-1~1-5を、再生光波長690nm、対物レンズNA0.6で光学系を設計してある上記再生装置21に装着し、上記イニシャライズ動作をおこなった後、信号の再生を行い、再生出

力信号のうちのジッタ測定を行った。高光透過率部11の形成は、レーザ光強度1.5mWでおこない、再生は同じく0.5mWでおこなった。又、システムの余裕度を評価するために、強制的に光ディスク1を0.3度傾*

*斜させて、ジッタ量を測定した。これらの測定結果を下記表2に示す。

【0032】

【表2】

	最短マーク長のジッタ (%)	ラジアルチルト±0.3度でのジッタの劣化 (%)
実施例1 (新案1-1)	10.1	4
実施例2 (新案1-2)	12.6	5
実施例3 (新案1-3)	12.2	5
実施例4 (新案1-4)	14.2	6
比較例1 (新案1-5)	20.1	8

表2に示すように、高光透過率部11が形成されている光ディスク1-1~1-4は、隣接トラックの影響をうけるクロストークに起因するジッタ量を低減することができ、チルトに関してのシステム余裕度を広げることができているのがわかる。又、スピコート法によってウインド層3を形成した光ディスク1-4は、ピット上の膜厚とランド部での膜厚に差が生じ、ウインド層3を蒸着によって形成した光ディスク1-1~1-3よりもやや効果が小さくなっているのが分かる。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように本発明の光記録媒体によれば、前記識別マーク列上に形成され、略識別マーク幅で、識別マーク列方向に連続的に光透過率が高い高光透過率部と、前記高光透過率部と隣接する高光透過率部との間の光透過率が低い低光透過率部とが形成されたウインド層を前記光透過性基板上に有するので、識別マーク列間隔を詰める等して識別マークを高密度に記録しても、識別マーク列間は低光透過率部となっているため、隣接する識別マーク列の影響を受けることなく安定した再生信号を得ることが可能になる。又、上記光記録媒体において、ウインド層は、光を照射しない状態では光透過率が低く、特定波長の光又は光の熱を吸収することで光透過率が不可逆的に高くなる光透過率可変物質より成り、前記情報を再生する前に前記高光透過率部を形成するようにしたので、微小な単位で光透過率を明確に変化させることが可能な有機色素からなるクロミック性物質を使用することができ、正確なサイズで、正確な位置に高光透過率部を形成することが可能になる。

【0034】又、再生装置においては、前記検出手段を用いて前記複数の識別マーク列を横切る方向での前記ウインド層の光透過率を検出させ、前記識別マーク列間隔

20 で光透過率の高いことが検出されなかった部分に前記光照射手段を用いて前記スポット光をその部分に照射して前記高光透過率部を形成するので、再生装置に必要な高光透過率部の形成されていない部分を検出するための検出手段の構成を簡単なものにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の光記録媒体の断面図である。

【図2】本発明の一実施例の光記録媒体の一部拡大図である。

30 【図3】図1、図2におけるウインド層の光透過率特性を示す図である。

【図4】高光透過率部形成用レーザ光を説明するための図である。

【図5】本発明の一実施例の光ディスクの再生装置の要部の概略構成図である。

【図6】図5における再生装置の動作を示すフローチャートである。

【図7】図5における再生装置の動作の一部を示す図である。

40 【図8】従来の光ディスクのピットとレーザ光スポットとの大きさを示す図である。

【符号の説明】

1 光記録媒体 (光ディスク)

2 基板 (光透過性基板)

3 ウインド層

4 反射層

5 保護膜

11 高光透過率部

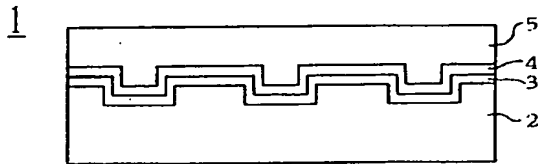
12 低光透過率部

50 21 再生装置

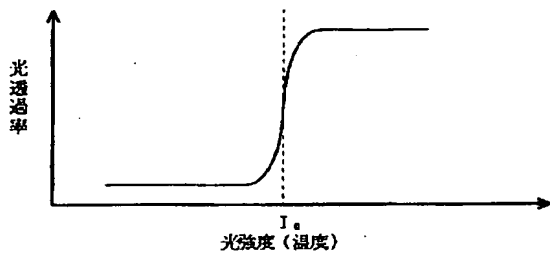
15

- 23 光ヘッド（光照射手段）
- 26 制御回路
- 27 レーザドライバ
- 28 光ヘッド駆動回路
- 29 モータドライバ
- 31 イニシャライズ判定回路（検出手段）

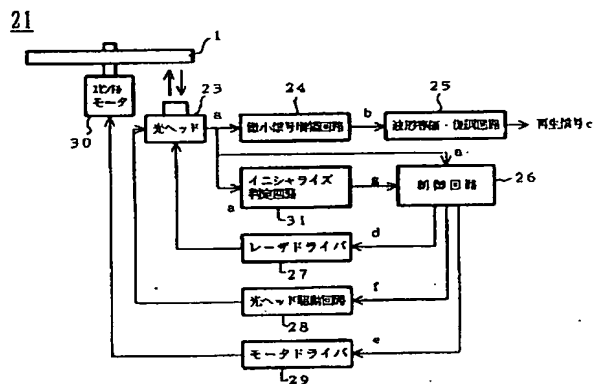
【図1】



【図3】



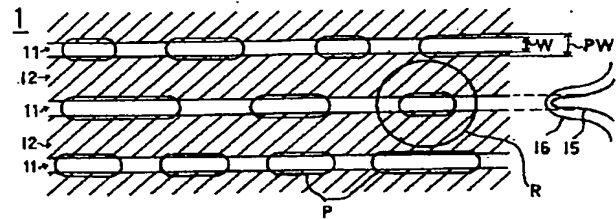
【図5】



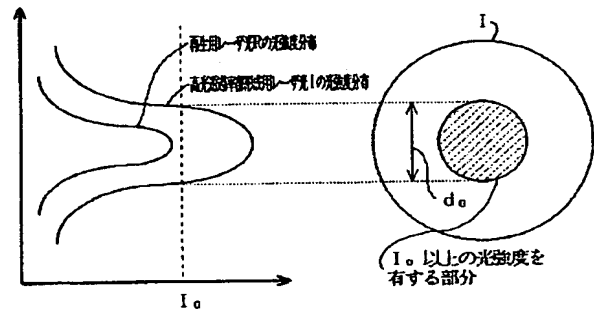
16

- d スポット径
- l 高光透過率部形成用レーザ光（特定波長の光）
- P ピット（識別マーク）
- PW ピット幅
- R 読み出しレーザ光
- TP トラックピッチ

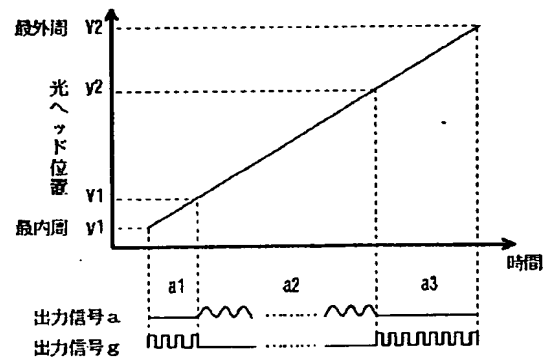
【図2】



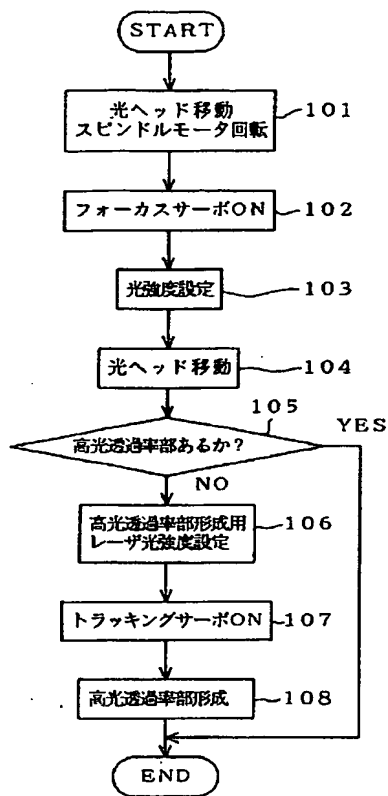
【図4】



【図7】



【図6】



【図8】

